

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2005年 3月22日

出願番号
Application Number:

特願2005-082107

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2005-082107

出願人

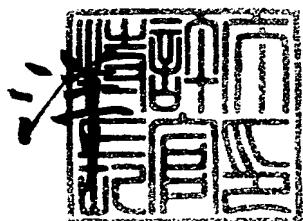
日本電信電話株式会社

Applicant(s):

2005年 8月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【宣状文】
【整理番号】 付訂類
【提出日】 NTH165940
平成17年 3月 22日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C06F 19/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 黒住 隆行
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 柏野 邦夫
【特許出願人】
【識別番号】 000004226
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】
【氏名又は名称】 村山 靖彦
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008707
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0401166

【請求項 1】

蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する装置であって、
目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算手段と、
前記目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算手段と、
前記目的統計量と前記目的特徴とを用いて、目的正規化特徴の要素を算出する目的特徴
正規化手段と、
前記目的正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、目的量子化特徴の要素を
求め、目的ベクトルを生成する目的量子化手段と、
蓄積特徴から蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算手段と、
前記蓄積統計量と前記蓄積特徴とを用いて、蓄積正規化特徴の要素を算出する蓄積特徴
正規化手段と、
前記蓄積正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、蓄積量子化特徴の要素を
求め、蓄積ベクトルを生成する蓄積量子化手段と、
前記蓄積ベクトルに対して照合区間を設定し、照合区間中の前記蓄積ベクトルの要素と
前記目的ベクトルの少なくとも一部の要素との類似度を計算する特徴照合手段とを有し、
前記特徴照合手段において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算すること
を特徴とする映像信号探索装置。

【請求項 2】

蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する方法であって、
目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算工程と、
前記目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算工程と、
前記目的統計量と前記目的特徴とを用いて、目的正規化特徴の要素を算出する目的特徴
正規化工程と、
前記目的正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、目的量子化特徴の要素を
求め、目的ベクトルを生成する目的量子化工程と、
蓄積特徴から蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算工程と、
前記蓄積統計量と前記蓄積特徴とを用いて、蓄積正規化特徴の要素を算出する蓄積特徴
正規化工程と、
前記蓄積正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、蓄積量子化特徴の要素を
求め、蓄積ベクトルを生成する蓄積量子化工程と、
前記蓄積ベクトルに対して照合区間を設定し、照合区間中の前記蓄積ベクトルの要素と
前記目的ベクトルの少なくとも一部の要素との類似度を計算する特徴照合工程とを有し、
前記特徴照合工程において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算すること
を特徴とする映像信号探索方法。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の映像信号探索装置としてコンピュータを機能させるための映像信号探
索プログラム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の映像信号探索プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録
媒体。

【発明の名称】 映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、実環境下で取得した特徴ひずみを含む映像信号(目的映像信号)と類似の映像信号をデータベース中に蓄積された映像信号(蓄積映像信号)から探索する映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、音や映像など、マルチメディア情報(本発明では例えは映像)の流通が盛んに行われるようになり、このマルチメディア情報を得るための検索や探索が必要となってきている。このため、具体的な映像の目的映像信号を指定して、この目的映像信号と類似する目的映像信号が膨大なデータベースのいずれに存在するかの探索を行う必要がある。

例えば、高速信号検出法として、予め登録した映像信号と類似した映像信号の場所を探し出す映像信号検出方法が知られている(例えは、特許文献1参照)。

ここで行われる探索は、時系列探索であり、高速に、かつ高精度に行われる必要がある。

【0003】

ところが、ユーザが入手する映像には実環境により収録されるものであるため様々な特徴ひずみ、例えはスクリーンなどの信号発生源の機器の特性、入力する携帯端末の特性による乗法性ひずみや、実環境中の大気の透明度、明度、角度、ゆれ、反射などによる加法性歪みなどが、目的映像信号に含まれていることが考えられる。

しかしながら、特許文献1の検出法は、目的映像信号又は蓄積映像信号のノイズによる特徴ひずみが少ないと想定して構成されており、反射やひずみがある場合、探索精度が低下するという問題がある。

【0004】

この問題を解決するため、入力される映像信号に対する変動付加過程を設けることで特徴ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が提案されている(例えは、特許文献2参照)。

ところが、上述した変動付加過程を設ける際に、複数の反射やひずみを考慮する必要がある場合、これらの複数の目的特徴を用意しなければならず、情報量が大幅に増大してしまうという欠点がある。

【0005】

また、入力される目的映像信号の強度ピークを検出し、このピークにおける周波数を特徴とすることにより、ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が用いられている。

しかしながら、この方法には、入力される信号のピークを用いるため、この実際の信号のピーク周辺にある大きな雑音の影響を受けることにより、実際の信号のピーク検出に失敗し、探索精度が低下する欠点がある。

【0006】

このため、局所的な特徴の統計量を用いて、入力される目的映像信号を正規化することにより、ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が提案されている(例えは、特許文献3)。

即ち、この信号検出の方法は、特徴ひずみによる目的映像信号の変動を吸収するため、周波数特徴を抽出した後、時間一周波数空間上の局所領域毎に目的映像信号を正規化して、特徴ひずみに頑健な空間へのデータ変換を行い、この空間において蓄積映像信号との比較を行う方法である。

【特許文献1】特許第3065314号公報

【特許文献2】特許第3408800号公報

【特許文献3】特開2003-022084号公報

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した特徴ひずみに頑健な空間へのデータ変換を行う方法においては、非定常な反射や途切れに対しては、正規化だけでひずみを吸収することができず、探索精度が低下するという欠点がある。

更に、上述した各方法においては、探索精度とともに、データベースに記憶されている膨大な蓄積映像信号の中から、目的映像信号に対応する蓄積映像信号を、細かな精度の数値データを比較して探索するため、多くの時間が必要となり、かつ探索精度を向上させるために、膨大な量の蓄積映像信号をデータベースに蓄積させる必要がある。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、検索対象の目的映像信号を、反射や途切れに対して頑健なデータに変換して探索精度を向上させ、かつ探索時間を大幅に短縮させることができる映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題を解決するために、本発明は、蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する装置であって、目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算手段と、目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算手段と、目的統計量と目的特徴とを用いて、目的正規化特徴の要素を算出する目的特徴正規化手段と、目的正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、目的量子化特徴の要素を求め、目的ベクトルを生成する目的量子化手段と、蓄積特徴から蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算手段と、蓄積統計量と蓄積特徴とを用いて、蓄積正規化特徴の要素を算出する蓄積特徴正規化手段と、蓄積正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、蓄積量子化特徴の要素を求め、蓄積ベクトルを生成する蓄積量子化手段と、蓄積ベクトルに対して照合区間を設定し、照合区間中の蓄積ベクトルの要素と目的ベクトルの少なくとも一部の要素との類似度を計算する特徴照合手段とを有し、特徴照合手段において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする映像信号探索装置である。

【0010】

本発明は、蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する方法であって、目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算工程と、目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算工程と、目的統計量と目的特徴とを用いて、目的正規化特徴の要素を算出する目的特徴正規化工程と、目的正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、目的量子化特徴の要素を求め、目的ベクトルを生成する目的量子化工程と、蓄積特徴から蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算工程と、蓄積統計量と蓄積特徴とを用いて、蓄積正規化特徴の要素を算出する蓄積特徴正規化工程と、蓄積正規化特徴の要素を所定の閾値を用いて、量子化し、蓄積量子化特徴の要素を求め、蓄積ベクトルを生成する蓄積量子化工程と、蓄積ベクトルに対して照合区間を設定し、照合区間中の蓄積ベクトルの要素と目的ベクトルの少なくとも一部の要素との類似度を計算する特徴照合工程とを有し、特徴照合工程において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする映像信号探索方法である。

【0011】

本発明は、上記に記載の映像信号探索装置としてコンピュータを機能させるための映像信号探索プログラムである。

【0012】

本発明は、上記に記載の映像信号プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【0013】

半光明によれば、付録ヒツみを吸収するため、川辺の開口によく吸収口をヘルノー量子化する量子化部を設けることにより、比較するデータ量を大幅に低減することが可能となり、類似度の演算処理を高速化するとともに、蓄積する蓄積映像信号の1件あたりのデータ量を大幅に削減することができ、従来と同様の記憶部容量により多くの蓄積映像信号を蓄積することができ、この点からも類似した蓄積映像信号の検出精度を向上させることができる。

【0014】

また、本発明によれば、量子化部を設けることにより、各要素のデータの詳細な比較判定でなく、照合区間における特徴ベクトルを全体的なパターンとして検索するので、探索精度を向上させて、検出漏れを防ぐことが可能となり、従来の方法と比敗して、さまざまな特徴ひずみに頑健な信号検出処理が行え、より汎用的な特徴ひずみに頑健な映像信号検出を行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態であり、映像信号を対象とする反射や途切れに頑健な映像信号探索システムの構成を示すブロック図である。

この図1に示す映像信号探索システムは、映像信号を対象とする反射や途切れに頑健な信号検出を実現するものであり、目的特徴計算部1と、蓄積特徴計算部2と、目的特徴正規化部3と、蓄積特徴正規化部4と、目的特徴量子化部5と、蓄積特徴量子化部6と、特徴照合部7と、蓄積量子化特徴データベース8などで構成されており、蓄積映像信号、即ち検索される映像信号と、目的映像信号、即ち検索したい映像信号を入力し、目的時系列信号に類似した蓄積時系列信号中の箇所を出力する。

【0016】

目的特徴計算部1は、目的映像信号を入力とし、この目的映像信号を所定の間隔で時系列にサンプリングして得られる離散データである蓄積時系列信号から、抽出した特徴量を多次元ベクトル化して特徴ベクトルを得て、この特徴ベクトルからなる目的特徴を算出するものである。

【0017】

蓄積特徴計算部2は、目的特徴計算部1と同様に、蓄積映像信号を所定の間隔で時系列にサンプリングして得られる離散値である蓄積時系列信号から、例えは、蓄積映像信号からサンプリング単位に周波数毎のパワースペクトル値等を抽出して特徴量とし、この抽出した特徴量を多次元ベクトル化して特徴ベクトルを得て、この特徴ベクトルからなる蓄積特徴を算出するものである。

【0018】

目的特徴正規化部3は、上記目的特徴から、その目的特徴に隣接した目的特徴を含む周辺の複数の目的特徴から導いた統計量（目的統計量とも呼ぶ）を用いて、特徴ベクトルの要素毎に独立に正規化し、正規化された値からなる特徴ベクトルを有する目的正規化特徴を導くものである。

【0019】

蓄積特徴正規化部4は、上記蓄積特徴から、その蓄積特徴に隣接した蓄積特徴を含む周辺の複数の蓄積特徴から導いた統計量（蓄積統計量とも呼ぶ）を用いて特徴ベクトルの要素毎に独立に正規化し、正規化された値からなる特徴ベクトルを有する蓄積正規化特徴を導くものである。

【0020】

ここで、「蓄積特徴に『隣接した』蓄積特徴」の表現で用いられる「隣接した」とは、例えは、映像信号を時刻に関してサンプリングした際に得られる離散時刻のフレームに対し、その前後の離散時刻のフレームを表現する場合の「前後の離散時刻の」に対応する。また、「周辺の複数の」とは、前記例を用いると、「ある離散時刻の間の」を意味する。

【0021】

口の付箇里」レロリは、上記口の止元に付箇ノ甘女系にわい、同一口レハは凹別ノ國値によりスカラー量子化し、この量子化された値をベクトルの要素とする多次元ベクトルとして目的量子化特徴を導くものである。

【0022】

蓄積特徴量子化部6は、上記蓄積正規化特徴の各要素において、同一若しくは個別の閾値によりスカラー量子化し、この量子化された値をベクトルの要素とする多次元ベクトルとした蓄積量子化特徴を導くものである。

【0023】

量子化を行う上記所定の閾値は、目的及び蓄積正規化特徴を2値化する場合、各符号の代表数値ともとの要素の数値との平均2乗誤差が最小化される値を使用する。代表数値としては、例えば、2つの符号のうち一方を閾値よりも1大きい値を使用し、もう一方を閾値よりも1小さい値を使用する。

【0024】

特徴照合部7は、上記蓄積量子化特徴に所定の範囲を照合区間として設定し、この照合区間と同一の長さの被照合区間を目的量子化特徴に設定して、上記照合区間と被照合区間との類似度を演算し、予め設定された探索閾値と比較して、類似しているか否かの判定を行う。

また、特徴照合部7は、上記照合区間の照合処理が終了すると、新たな照合区間を設定するため、配列の隣接する同一時間幅の範囲に照合区間をずらす処理を行っている。

【0025】

蓄積量子化特徴データベース8は、蓄積特徴計算部2、蓄積特徴正規化部4及び蓄積特徴量子化部6により、予め蓄積量子化特徴を計算し、記憶している。複数のCM(Comercial Message)映像を蓄積映像信号とする例を用いると、蓄積量子化特徴データベース8は、各CM提供者名に対応付けて、予め計算された蓄積量子化特徴を記憶している。

なお、この例では、蓄積量子化特徴データベース8に、予め計算した蓄積量子化特徴を計算して蓄積しているが、蓄積映像信号(生の映像信号)を記憶するデータベースを設けるようにしても良い。

【0026】

次に、図面を参照して本実施形態の映像信号探索システムの動作の説明を行う。図2は、図1の映像信号探索システムの動作例を示すフローチャートである。

なお、以下の説明では、1フレームを複数に分割した各領域のR(赤)G(緑)B(青)の各色の平均値の情報を用いた実施例を示す。

【0027】

図2において、蓄積特徴計算部2は、与えられた蓄積映像信号を読み込んで出力し(ステップS1)、入力した蓄積映像信号に対して特徴抽出を行う。

このとき、蓄積特徴計算部2は、蓄積映像の時系列データをもとにして、蓄積映像の1フレームの画像をn領域(例えは横に3等分、縦に3等分した合計9の領域)に分割し、それぞれの分割領域内におけるRGBの各色の画素について平均値を算出する。

【0028】

つまり、図3に示すように、フレーム(-M)からフレーム(M-1)の2Mフレームに相当する時間窓を設定したとすると、その間にあるフレーム0(0は時間窓内のフレームにおける相対番号を表し、0番目のフレームの意味である。)において、図4に示すように、1フレームをn個のサブ画面に分割する。フレーム0の第1サブ画面のRGBの各色の画素を平均して平均値($x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}$)を取得し、第2サブ画面のRGBの各色の画素を平均して平均値($x_{i,4}, x_{i,5}, x_{i,6}$)を取得し、第3サブ画面のRGBの各色の画素を平均して平均値($x_{i,7}, x_{i,8}, x_{i,9}$)を取得し、以下同様にして、第nサブ画面のRGBの各色の画素を平均して平均値($x_{i,(3n-2)}, x_{i,(3n-1)}, x_{i,3n}$)を取得する。但し、第1番目の添え字は全フレームに付与された通し番号を示し、第2番目の添え字は、そのフレーム内での要素

の番号を小なり。また、第1番目からn番目は、各フレームに付与されたに通し番号として、第1番目のフレームに対する相対的な位置を表すjとの和(i+j)で表すこともある。

【0029】

これにより、例えば、n=9とすると、各フレームにおいて(3×9=27)次元の値が得られ、こうして得られた27次元の多次元ベクトルを特徴ベクトルとして抽出して蓄積特徴とする。(ステップS2)。前記多次元ベクトルを局所領域原色特徴と呼ぶ。この場合、前述のx_{i,1}等は局所領域原色特徴の要素となる。

また、蓄積特徴の抽出方法には、デジタル動画像圧縮技術であるMPEG(Moving Picture Coding Experts Group)符号化方式(動き補償とDCT(Discrete Cosine Transform)と可変長符号化からなる)やフーリエ変換の振幅成分を使用する方法がある。

【0030】

次に、蓄積特徴正規化部4は、蓄積特徴計算部2から蓄積特徴を読み込み、この蓄積特徴の特徴ベクトルの要素ごとに、所定の一定区画の平均値と標準偏差とを計算して求める。

例えは、蓄積特徴正規化部4は、各領域における各RGB色毎にある時間区間の値から平均値と標準偏差とを求め、求められた平均値と標準偏差とを用いて正規化を行う。

このとき、蓄積特徴正規化部4による正規化後の局所領域原色特徴を正規化局所原色特徴と呼ぶ時、そのk番目の要素y_{i,k}は、以下の(1)式となる。

【0031】

【数1】

$$y_{i,k} = \frac{1}{\sigma_{i,k}} (x_{i,k} - m_{i,k}) \quad \cdots (1)$$

【0032】

【数2】

$$m_{i,k} = \frac{1}{2M} \sum_{j=-M}^{M-1} x_{(i+j),k} \quad \cdots (2)$$

【0033】

【数3】

$$\sigma_{i,k}^2 = \frac{1}{2M} \sum_{j=-M}^{M-1} (x_{(i+j),k} - m_{i,k})^2 \quad \cdots (3)$$

【0034】

但し、(2)式におけるx_{(i+j),k}は、全フレームに通し番号を付与した場合の(i+j)番目のフレームの局所領域特徴のk番目の要素を表す。jは設定された時間区間内のフレームにおける中心フレームに対する相対的な番号であり、設定された時間区間に2M個のフレームが含まれる場合、-M≤j≤M-1、jは整数となる。iは設定された時間区間のフレームのうちの中心フレームの通し番号(i≥M)であり、j=0の時の通し番号に相当する。また、m_{i,k}は、-M≤j≤M-1のx_{(i+j),k}に対する平均値である。(3)式におけるσ_{i,k}は-M≤j≤M-1のx_{(i+j),k}に対する標準偏差である。

【0035】

既存のフレームを中心フレームとし、その中心フレームの前後ノードのフレームの領域原色特徴を用いて統計処理（正規化）を行い、その中心フレームに対して正規化局所領域原色特徴を得る。1フレームずつずらしながら中心フレームを設定することで、全てのフレームに対して正規化局所領域原色特徴を得ることができる。この工程は、局所領域原色特徴を正規化局所領域特徴へ写像する工程である。蓄積特徴の前記写像を正規化蓄積特徴Yと呼ぶ（ステップS3）。

【0036】

【数4】

$$Y = (y_{i,1}, y_{i,2}, y_{i,3}, \dots, y_{i,N}) \dots (4)$$

【0037】

但し、Nは1フレーム毎に得られる特徴ベクトルの要素の数である。1フレームをn分割した際、Nは、 $N = 3 \times n$ で表される。

次に、蓄積特徴量子化部6は、蓄積特徴正規化部4から、蓄積特徴を読み込んで入力し、蓄積正規化特徴の多次元ベクトルの要素毎に、1以上の閾値により、量子化する。

【0038】

例えば、閾値を t_1, t_2, \dots, t_R とし、上記(4)式で示されるベクトルYを量子化すると、以下のように、R個の閾値を用いた場合には、 $y_{i,k}$ は、 $(R+1)$ 元符号化される。

【0039】

【数5】

$$z_{i,k} = \begin{cases} 0 & y_{i,k} \leq t_1 \\ 1 & t_1 < y_{i,k} \leq t_2 \\ \vdots & \vdots \\ R-1 & t_{R-1} < y_{i,k} \leq t_R \\ R & t_R < y_{i,k} \end{cases} \dots (5)$$

【0040】

以降、単純化のために、閾値tにより2元符号化（2値化）される場合について説明する。閾値tによる2元符号化は、以下のようになる。

【0041】

【数6】

$$z_{i,k} = \begin{cases} 0 & y_{i,k} \leq t \\ 1 & y_{i,k} > t \end{cases} \dots (6)$$

【0042】

式(4)で示される行列を、閾値tにより2元符号化したものを、量子化特徴Zとすると、量子化特徴Zは、以下のように示される。

【0043】

$$Z = (z_{i,1}, z_{i,2}, z_{i,3}, \dots, z_{i,N}) \dots (7)$$

【0044】

蓄積特徴量子化部6は、この多次元ベクトルZ、又は、多次元ベクトルの時系列（即ち、複数のフレーム分のZ）を1つの新たな多次元ベクトルとしたもの、を蓄積量子化特徴として出力する（ステップS4）。

このとき、蓄積特徴量子化部6は、演算により得られた蓄積量子化特徴を、特徴照合部7へ直接送信するか、又は、一旦蓄積量子化特徴データベース8への登録のいずれかの処理を行う。

【0045】

特徴照合部7がリアルタイムに蓄積量子化特徴と、目的量子化特徴との比較を行う場合、蓄積特徴量子化部6は、特徴照合部7へ、入力されている蓄積映像信号の蓄積量子化特徴を出力する。また、蓄積量子化特徴データベース8へ蓄積映像信号のデータを登録する場合、蓄積特徴量子化部6は特徴照合部7へ蓄積量子化特徴を送信せずに、蓄積量子化特徴データベース8へ、例えは、映像廣告提供者名、或いは番組名や映画の題名に対応させて蓄積量子化特徴の登録処理を行う。

【0046】

目的特徴計算部1は、与えられた目的映像信号を読み込んで入力し（ステップS5）、入力した目的映像信号に対して特徴抽出を行う。

このとき、目的特徴計算部1は、蓄積特徴計算部2と同様に、目的映像の時系列データをもとにし、例えは目的映像の1フレームの画像をn領域（例えは横に3等分、縦に3等分した合計9の領域）に分割し、それぞれの分割領域内におけるRGBの各色の画素について平均値を算出する。こうして得られた各領域におけるRGBそれぞれの平均画素値からなる例えは27次元のベクトル（n=9の場合）を特徴ベクトルとして抽出し、目的特徴とする（ステップS6）。

また、目的特徴の抽出方法には、ディジタル動画像圧縮技術であるMPEG符号化方式（動き補償とDCTと可変長符号化からなる）やフーリエ変換の振幅成分を使用する方法がある。

【0047】

次に、目的特徴正規化部3は、目的特徴計算部1から目的特徴を読み込み、この目的特徴の特徴ベクトルの要素ごとに、所定の一定区画の平均値と標準偏差とを演算して求める。

即ち、目的特徴正規化部3は、蓄積特徴正規化部4と同様に、（1）～（3）式により得られた多次元ベクトルの時系列な配列（kで示される順番）を目的正規化特徴とする（ステップS7）。

【0048】

次に、目的特徴量子化部5は、目的特徴正規化部3から、目的正規化特徴を読み込んで入力し、（4）式に示すような行列を生成し、この行列の要素ごとに、予め与えられた閾値を境に、蓄積特徴量子化部6と同様に、（6）式を用いて例えは二値に量子化して、（7）式に示されるように量子化特徴を得る。そして、この量子化特徴を目的量子化特徴として出力する（ステップS8）。

【0049】

次に、特徴照合部7は、目的特徴量子化部5及び蓄積特徴量子化部6により得られた目的量子化特徴及び蓄積量子化特徴を各々読み込む。

また、特徴照合部7は、目的映像信号及び蓄積映像信号を同時に入力して、リアルタイムに類似を判定する場合以外、蓄積量子化特徴データベース8から順次比較を行う蓄積量子化特徴を読み出して、目的量子化特徴と比較する。

このとき、付録図印1は、目標量子化特徴において、目的量子化特徴から抽出された目的量子化特徴と同じ長さの特徴ベクトルの配列を照合区間として設定する。

【0050】

そして、特徴照合部7は、目的量子化特徴と蓄積量子化特徴との上記照合区間での類似度を演算する。類似度として、双方の特徴ベクトル間のハミング距離を演算する（ステップS9）。

特徴照合部7は、目的量子化特徴の特徴ベクトルの配列から、複数箇所の要素を抽出し、配列の要素としての特徴ベクトルとする。

例えば、目的量子化特徴が15秒の長さであるとすると、配列の要素としての特徴ベクトルを0.1秒間隔に合計150箇所抽出する。各サンプリングにおいてフレーム画像を分割し、RGBそれぞれの平均画素値を求めていため、これらのベクトルからなる（150×27の）4050次元のベクトルを特徴照合部7で照合に用いる目的ベクトルとする。

【0051】

また、特徴照合部7は、上記目的ベクトルと同様に、蓄積量子化特徴のデータの先頭から、15秒の長さを単位に順次照合区間として設定して、特徴ベクトルの配列から、特徴ベクトルを0.1秒間隔に合計150箇所抽出し、各サンプリングにおいてフレーム画像を分割し、RGBそれぞれの平均画素値を求めていため、このベクトルからなる（150×27の）4050次元のベクトルを照合に用いる蓄積ベクトルとする。

このとき、特徴照合部7が目的量子化特徴の特徴ベクトルの配列から、複数箇所の要素を抽出して目的ベクトルとするのであれば、目的特徴量子化部5において、予め、配列の要素としての特徴ベクトルを目的正規化特徴から抽出して、即ち0.1秒間隔に合計150箇所抽出して、スカラー量子化を行い、目的ベクトルとして特徴照合部7へ出力するようにもしても良い。

【0052】

特徴照合部7は、照合区間を蓄積量子化特徴の先頭から順次ずらしながら、目的量子化特徴との、即ち、上記目的ベクトルと蓄積ベクトルとの、ハミング距離を演算することにより比較処理を行う（ステップS10）。

そして、特徴照合部7は、蓄積量子化特徴を最後まで照合した後、照合区間毎のハミング距離を参照して、ハミング距離が最も小さい照合区間の領域を探索結果として出力する（ステップS11）。

なお、特徴照合部7は、予めハミング距離の探索閾値が与えられていた場合、探索結果として、この探索閾値と選択された照合区間のハミング距離とを判定して（ステップS10）、この探索閾値を下回るものの出力することもできる（ステップS11）。

【0053】

但し、（R+1）元符号化した場合のように、非二次元の場合は、次に定義するリー距離を、ハミング距離の代わりに適用しても良い。但し、次式（8）において、 $\|z_{q-i, k} - z_{s-r, k}\|$ は、 $(z_{q-i, k} - z_{s-r, k}) \bmod (R+1)$ と、 $(z_{q-i, k} - z_{s-r, k}) \bmod (R+1)$ のうちいずれか小さい方を意味する。rはフレーム番号が、qとsとで必ずしも一致する必要はないことを表すために導入した記号である。

【0054】

【数8】

$$d_L = \sum_{(i, r)} \sum_{k=1}^N \|z_{q-i, k} - z_{s-r, k}\| \quad \cdots (8)$$

【0055】

以上説明したように、本発明の実施形態では、蓄積映像信号及び目的映像信号から多次元ベクトルからなる蓄積特徴及び目的特徴として抽出し、この多次元ベクトルを量子化し

「里」ル付箇で昇山し、ツツ苗俱里」ル付箇と曰の里」ル付箇にてハミノ此離寸で用いて照合するようとしている。

【0056】

また、特徴照合部7は、探索閾値を複数の照合区間のハミング距離が下回った場合、ハミング距離の上位（低い数値のものから）P番目（Pは所定の正整数）までの照合区間を出力するようにすることも可能である。

更に、特徴照合部7は、探索閾値を下回る照合区間がない場合など、該当箇所がないことを示す情報を通知し、新たな蓄積映像信号の蓄積量子化特徴を、蓄積量子化特徴データベース8から読み出し、上記探索閾値以下の照合区間を有する蓄積量子化特徴が探索されるまで、ステップS9以降の探索処理を継続させて行うようにしても良い。

【0057】

また、図1における目的特徴計算部1、目的特徴正規化部3及び目的特徴量子化部5を各ユーザの端末（例えばパーソナルコンピュータ）にインストールしておき、映像配信を行なうサービスプロバイダに蓄積特徴計算部2、蓄積特徴正規化部4、蓄積特徴量子化部6、特徴照合部7及び蓄積量子化特徴データベース8を有する映像信号検索サーバを設けても良い。

これにより、ユーザがビデオカメラ付携帯電話等で受信した映像信号を目的映像信号として、目的量子化特徴まで生成し、この目的量子化特徴を上記映像信号検索サーバへ、インターネットなどを介して送信し、この目的量子化特徴に類似した蓄積映像信号を探索するように要求する構成とする。

【0058】

また、図1における目的特徴計算部1、目的特徴正規化部3及び目的特徴量子化部5を各ユーザの端末（例えばパーソナルコンピュータ）にインストールしておき、映像配信を行なうサービスプロバイダに蓄積特徴計算部2、蓄積特徴正規化部4、蓄積特徴量子化部6、特徴照合部7及び蓄積量子化特徴データベース8を有する映像信号探索サーバを設けても良い。

これにより、ユーザがビデオカメラ付携帯電話等で受信した映像信号を目的映像信号として、目的量子化特徴まで生成し、この目的量子化特徴を上記映像信号探索サーバへ、インターネットなどを介して送信し、この目的量子化特徴に類似した蓄積映像信号を探索してもらうように要求する構成とする。このとき、蓄積量子化特徴及び目的量子化特徴を計算するときの一定区画の特徴ベクトルの配列長等の規定は、映像信号探索サーバと端末において予め一致させておく。

【0059】

次に、上記映像信号探索システムを適用した実施形態を示す。本発明の映像信号探索システムは、実環境で収録した反射や途切れのある断片的な映像信号を使って、一致する映像を探索し情報検索を行うのに利用できる。例えば、街頭の大型スクリーンに映し出されるCMをユーザがビデオカメラ付携帯電話で撮影し、映像信号探索サービスなどに送信する。映像信号探索サービス提供者は、この映像信号に一致又は類似する映像をデータベースより検索し、コンテンツ或いはこの映像に関する情報（例えば商品情報、製品特徴、サービス、撮影地、出演者、ホームページ等）を有料、又は無料でユーザに提供するといった構成が可能である。

ここで、検索する映像の入力方法においては、ビデオカメラ付端末のファインダ又はスクリーンを撮りたい映像（目的映像信号）のフレームに合わせて撮影するか、又は撮影された映像中の動画フレームをメニュー操作、或いはペン入力等によるマニュアルトレースで範囲指定することが望ましい。

更に、本発明により従来は正しく探索することの難しかった、家庭用ビデオでダビングを反復した映像や、ピットレートの低い映像も容易に探索できるため、インターネット上の動画の著作権管理システムや、CM情報検索サービスなどにも広く応用可能である。

他には、ユーザがビデオカメラで撮影した動画イメージを使って、そのイメージに近いクリップを、配信されている映画やテレビプログラムから切り取って編集したりすること

【0060】

実際に映像信号探索システムを構築する際には、図1における映像信号探索システム及び映像信号探索サーバの機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込みませ、実行することにより、映像信号探索処理及びデータベースに対する蓄積映像信号の蓄積処理を行っても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS (Operating System) や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境(或いは表示環境)を備えたWWW(World Wide Web) システムも含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM (Read Only Memory)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の可搬媒体、コンピュータに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。更に「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ (RAM (Random Access Memory)) のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【0061】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、或いは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されても良い。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク(通信網)や電話回線等の通信回線(通信線)のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。更に、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であっても良い。

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0062】

本発明は、実環境中に流れている映像やCMを携帯端末で受信し、その受信された映像信号(目的映像信号:探したい映像)を用いて膨大な映像CMデータベースの中から同一の映像やCMを検索することを可能にするものである。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の一実施形態による映像信号探索システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】図1の映像信号探索システムの動作例を示すフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態による映像信号探索システムにおける時間窓とフレームの関係の説明図である。

【図4】本発明の一実施形態による映像信号探索システムにおけるサブ画面の説明図である。

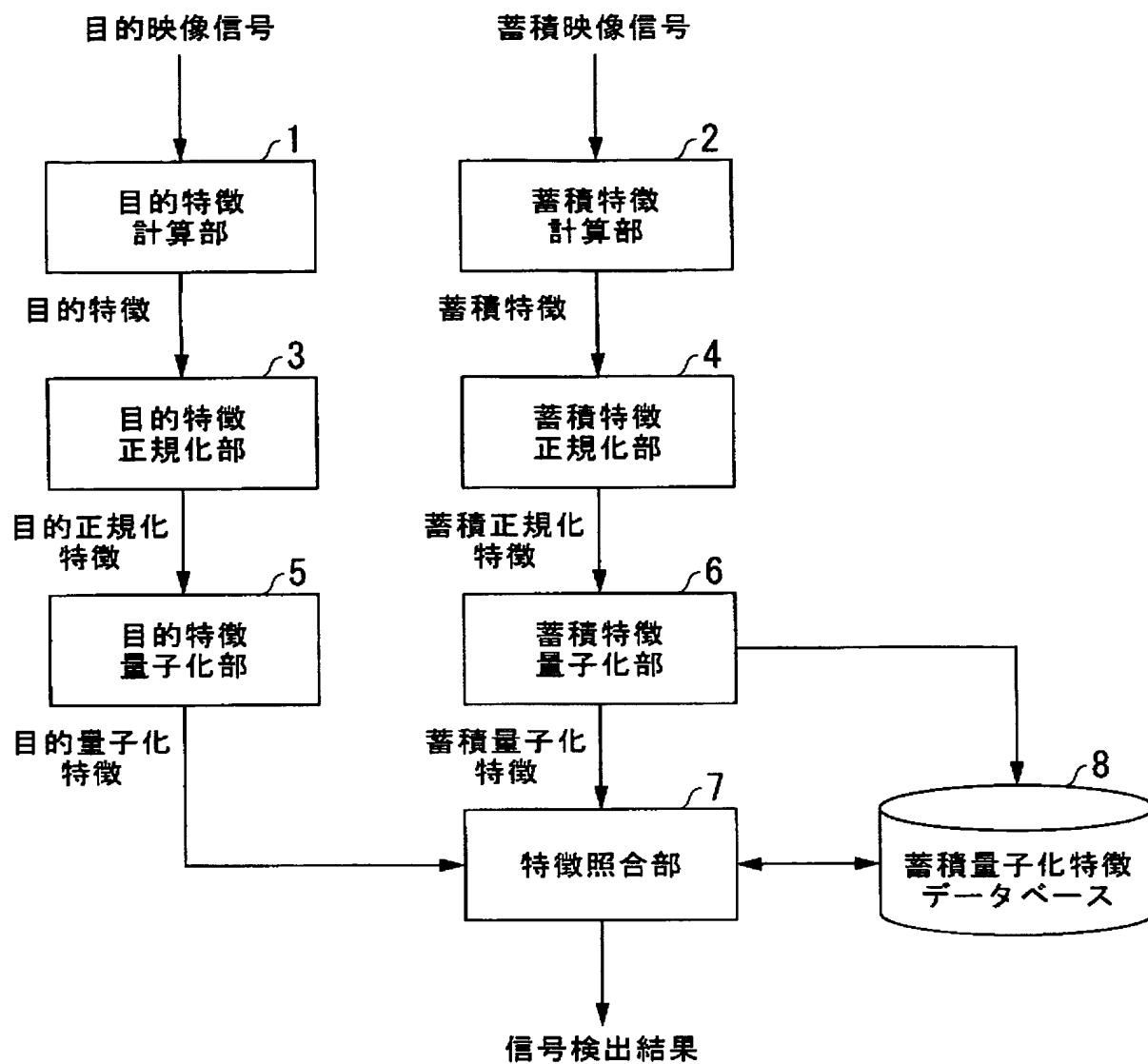
【符号の説明】

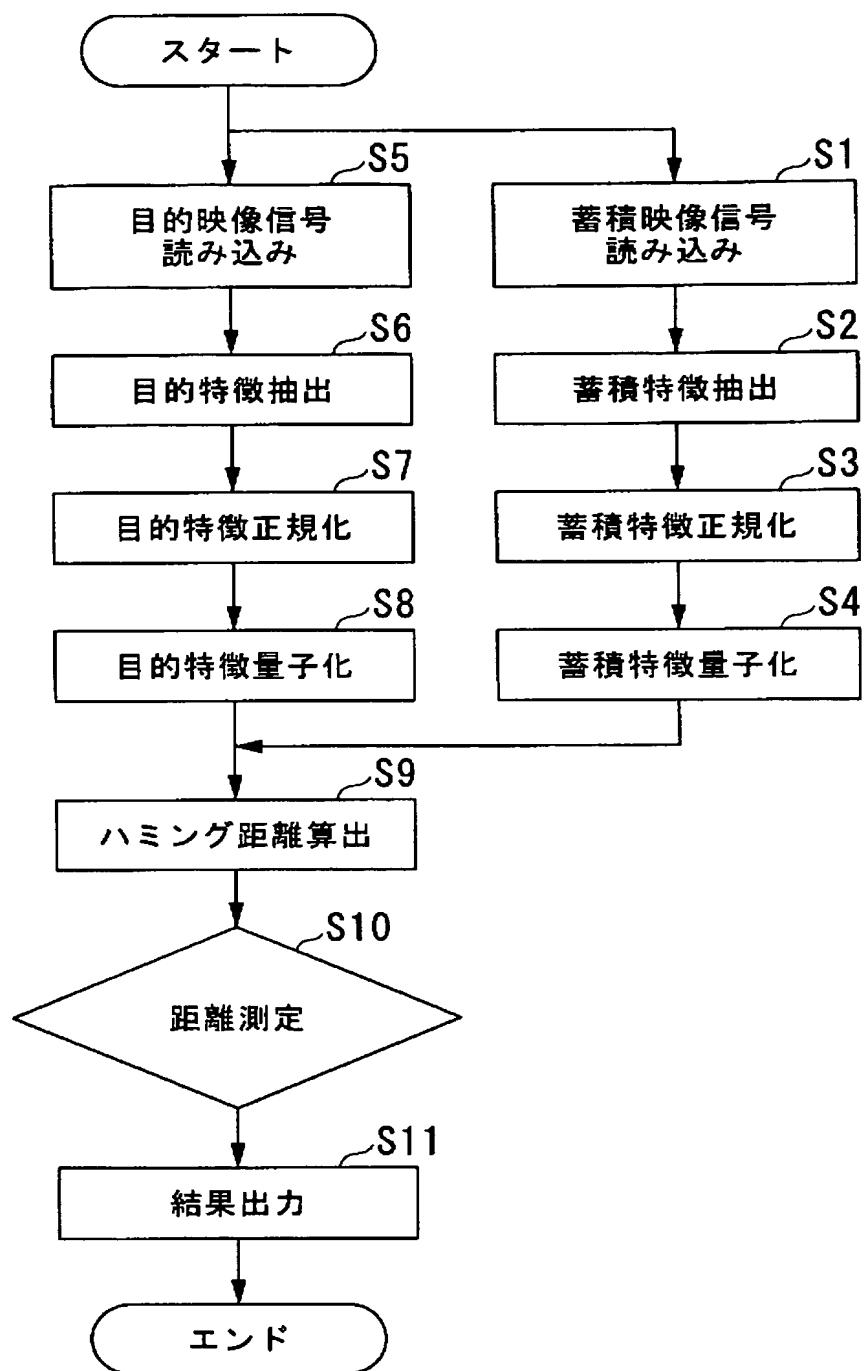
【0064】

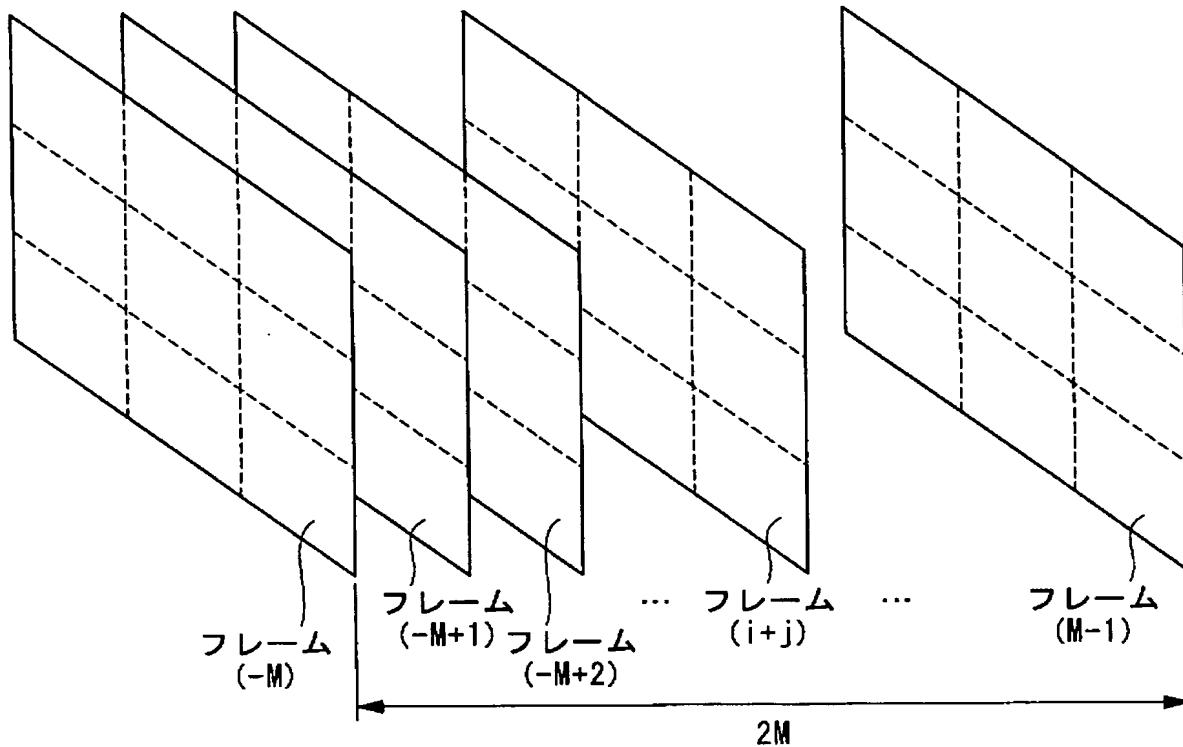
- 1 目的特徴計算部
- 2 蓄積特徴計算部
- 3 目的特徴正規化部
- 4 蓄積特徴正規化部
- 5 目的特徴量子化部

7 特徴照合部

8 蓄積量子化特徴データベース







【図 4】

$(x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3})$	$(x_{i,4}, x_{i,5}, x_{i,6})$	$(x_{i,7}, x_{i,8}, x_{i,9})$
...
...	...	$(x_{i,(3n-2)}, x_{i,(3n-1)}, x_{i,3n})$

【要約】

【課題】 検索対象の目的映像信号を、反射や途切れに対して頑健なデータに変換して探索精度を向上させる。

【解決手段】 目的映像信号から目的特徴を計算し、目的特徴から目的統計量を計算し、目的特徴の要素を所定の閾値を用いて量子化し、目的量子化特徴の要素を求め、目的ベクトルを生成する。また、蓄積映像信号から蓄積特徴を計算し、蓄積特徴から蓄積統計量を計算し、蓄積特徴の要素を所定の閾値を用いて量子化し、蓄積量子化特徴の要素を求め、蓄積ベクトルを生成する。蓄積ベクトルに対して照合区間を設定し、照合区間中の蓄積ベクトルの要素と目的ベクトルの要素とをハミング距離等を用いて照合する。

【選択図】

図 1

000004226

19990715

住所変更

591029286

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.